

Proceso de Requisitos Adaptable a Factores Situacionales

Graciela D. S. Hadad, Viviana Ledesma, Jorge H. Doorn

DIIT, Universidad Nacional de La Matanza
Florencio Varela 1903, San Justo, (011) 4480-8952
{ghadad, vledesma}@ing.unlam.edu.ar, jdoorn@exa.unicen.edu.ar

Resumen

La estrategia de ingeniería de requisitos orientada al cliente [1], que se ha desarrollado a lo largo de varios proyectos de investigación desde 1995, ha sido difundida a través de cursos de grado y posgrado, y puesta en práctica en varios proyectos de software en la industria. Aún cuando esta estrategia puede considerarse suficientemente madura, todavía requiere mejoras en algunos aspectos relevantes. Una de las mejoras posibles está relacionada con la adaptación del proceso de requisitos a las características del proyecto de software. Estas características se manifiestan en factores observables que atañen al contexto de aplicación y al proyecto mismo. En base a estos factores se pueden tomar decisiones referidas a qué artefactos de requisitos deben construirse, qué actividades del proceso de requisitos son necesarias realizar y qué técnicas específicas son más convenientes aplicar. Es decir, se propone adaptar el proceso de requisitos a cada proyecto de software específico, en base a los factores situacionales imperantes en él. En la práctica hemos encontrado que esta tarea de adaptación no se realiza, o sólo se lleva a cabo parcialmente en base a la experiencia del ingeniero de requisitos a

cargo, sin una guía de parámetros a contemplar.

Palabras clave: Ingeniería de Requisitos, Proceso de Requisitos, Variabilidad de Procesos, Factores Situacionales

Contexto

Esta propuesta es parte del proyecto de investigación “Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos” del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM.

Introducción

Frecuentemente en la literatura, se propone el uso de un método específico para definir los requisitos del software. Sin embargo, existen muchos factores que deberían ser considerados en el momento de definir los mismos, tales como el grado de cambio esperado en los procesos del negocio, el conocimiento previo del dominio de aplicación, la complejidad de dicho dominio, las características de los involucrados y la envergadura del proyecto de software, entre otros. En la práctica, estos factores generalmente no son atendidos al inicio del proyecto de desarrollo del software, sino que suelen

considerarse durante el transcurso del mismo sin ser aprovechados en la planificación. Es muy probable que sea más beneficioso para el proyecto que el proceso de construcción de requisitos contemple anticipadamente los diversos factores que lo pueden afectar, y así ser adaptado a cada circunstancia particular.

Métodos en la Ingeniería de Requisitos muy difundidos, tanto en la literatura como en la práctica, se basan en la construcción de escenarios y casos de uso, donde las estrategias propuestas [2,3] usualmente presentan un único enfoque para construir sus modelos. Enfoques top-down [4] y bottom-up [5] son los más ampliamente difundidos para construir casos de uso y escenarios; mientras que enfoques middle-out [6,7] son menos frecuentemente utilizados. Es altamente probable que sean más fáciles de obtener buenas soluciones, si se sigue un proceso de construcción de escenarios o casos de uso que atienda factores particulares del contexto y del proyecto en cuestión, aún cuando la literatura ofrezca generalmente un único camino para su construcción.

Basados en la propuesta de la Ingeniería de Métodos Situacional, la cual se avoca a la construcción de métodos ajustados a situaciones específicas para el desarrollo de software [8], hemos estudiado diversos factores que son tenidos en cuenta en la literatura en distintas actividades de la Ingeniería de Requisitos (ver Tabla 1). Analizados estos factores, hemos detectado que algunos de ellos no afectan el proceso de requisitos en sí (en general, se utilizan para determinar las técnicas de elicitación a aplicar), mientras que algunos están aún en estudio para determinar si podrían implicar algún tipo de adaptación en el proceso. Los factores 1 a 18 involucran aspectos del contexto y los restantes se relacionan con el proyecto. En la Tabla 1, además, se presentan distintas

denominaciones para factores similares o muy próximos en su definición.

Tabla 1. Factores Situacionales considerados en la Ingeniería de Requisitos

Factor	Aplica
1. Nivel de experiencia del informante [9,10]	No
2. Capacidad de comunicación del informante [10]	No
3. Variables de personalidad del informante [10]	No
4. Grado de resistencia del informante [11]	No
5. Localización del informante [12]	No
6. Tipo de producto [13] / Tipo de cliente [14, 15]	Sí
7. Nivel de rotación de usuarios [15]	Sí
8. Participación del usuario [16] / Disponibilidad de tiempo del informante [11,12]	No
9. Tipo de información (táctica, estratégica, básica) [17]	No
10. Campos de dominio [18] / Dominio de la aplicación [11]	No
11. Grado de estructura percibida del dominio [10,19] / Complejidad del Contexto [11, 15]	Sí
12. Volatilidad de los requerimientos [11] / Dominio con cambio constante [15]	Sí
13. Grado de conflicto en el dominio [11] / Grado de confusión [20]	Sí
14. Nivel de criticidad (impacto de una falla) [11]	En estudio
15. Nivel de innovación esperada del negocio [11] / Grado de reingeniería del proceso del negocio [15]	Sí
16. Novedad del negocio [15]	Sí
17. Importancia estratégica [11]	En estudio
18. Número de usuarios [17]	No
19. Tipo de proyecto [11]	No
20. Tamaño del proyecto [11] / Envergadura del proyecto [15]	Sí
21. Grado de reusabilidad [11]	Sí
22. Nivel de madurez de los procesos de IR [11]	En estudio
23. Escasez de personal y recursos [11] / Restricciones al proyecto [17]	En estudio
24. Estándares de especificación exigidos [15]	Sí
25. Nivel de rotación del grupo desarrollador [15]	Sí
26. Metodología de desarrollo [10]	En estudio
27. Experiencia en ingeniería de requisitos [10, 11, 21,22]	En estudio
28. Familiaridad con el dominio [11] / Conocimiento previo del Dominio [15]	Sí

La estrategia de ingeniería de requisitos de software orientada al cliente introducida en [1] y ampliada en [15], es la base del presente proyecto de investigación; la misma consiste en crear un glosario con términos del contexto de aplicación, denominado Léxico Extendido del Lenguaje (LEL); construir un conjunto de Escenarios Actuales (EA) que representan situaciones observables en el contexto de aplicación; refinar los objetivos del sistema de software en base

al conocimiento adquirido, para luego construir otro conjunto de escenarios, denominados Escenarios Futuros (EF), que representan situaciones proyectadas con el nuevo sistema de software; evolucionar el LEL según los términos utilizados en los EF; y finalmente, definir las especificaciones de requisitos del software en base al conocimiento adquirido y modelado en las etapas previas. El proyecto de investigación tiene por objetivo fortalecer este proceso de requisitos con mecanismos de adaptabilidad referidos al contexto de aplicación y al proyecto de software.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La estrategia de ingeniería de requisitos orientada al cliente presenta dos grandes etapas bien distinguibles: una de aprendizaje y la otra de definición (ver Fig.1). Cuando hay un conocimiento previo del dominio de la aplicación, la primera fase se puede utilizar como proceso confirmatorio.

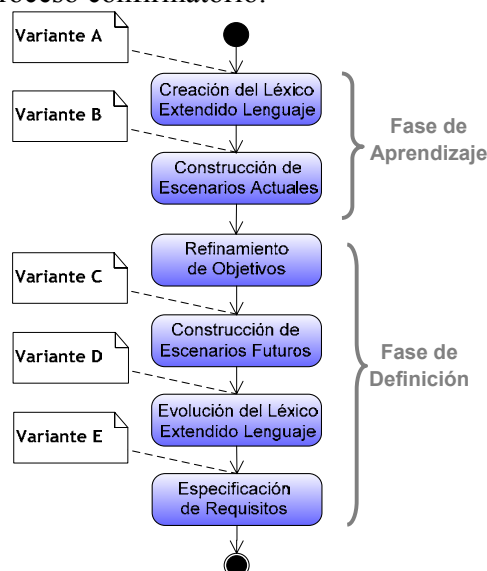


Figura 1. Estrategia en la Ingeniería de Requisitos orientada al cliente

En base a los factores estudiados (ver Tabla 1) y a la experiencia adquirida en la última década en el ajuste y puesta en práctica de la estrategia es que hemos identificado inicialmente 12 factores situacionales y 5 puntos de variación (marcados en Fig.1), los cuales aún requieren confirmación. Posteriormente, se han agregado 2 factores no presentes en la Tabla 1: nivel de calidad exigido y soporte para rastreabilidad [23], estando en evaluación algunos otros factores.

Los puntos de variación, presentados en la Fig.1, pueden indicar: (i) el proceso se realiza o no; (ii) el proceso se realiza parcialmente; o (iii) las actividades que componen el proceso pueden desarrollarse aplicando distintos métodos. Debe observarse que, a pesar de la secuencialidad expresada en la Fig.1, existen continuos re-ciclos dadas las actividades de verificación y validación de cada modelo, y la mejora continua en la comprensión del problema. La variante A depende principalmente de la novedad del negocio, el tipo de cliente (específico o mercado potencial) y la familiaridad con el dominio. La variante B depende fuertemente del conocimiento previo que los ingenieros de requisitos tengan del dominio de la aplicación, aunque también este proceso es afectado por la complejidad del problema, la envergadura del proyecto y la volatilidad del dominio, entre otros factores. La variante C está influenciada principalmente por el grado de cambios en los procesos del negocio (innovación) y secundariamente por los factores considerados en las variantes A y B que afectan la construcción o no de algunos de los modelos predecesores a los EF (ver Fig.2). La variante D depende básicamente del grado de cambios introducidos en la terminología utilizada en los EF respecto de la utilizada en el contexto actual de la aplicación, representada en el LEL. La variante E

está subordinada a un pedido contractual de crear el documento de especificación de requisitos, la envergadura del proyecto y la demanda de gestionar la

rastreadabilidad individual de cada requisito. Tomando como ejemplo la variante C, se han identificado 5 enfoques para guiar la construcción de EF (Fig.2):

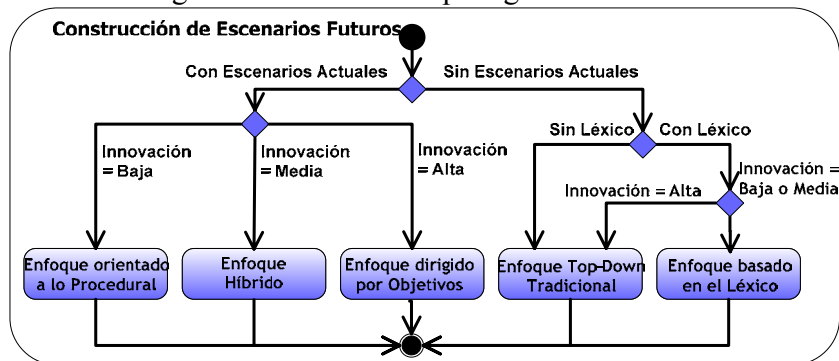


Figura 2. Enfoques para construir Escenarios Futuros

- (i) Crear los EF derivándolos directamente de los EA existentes: enfoque orientado a los procedimientos.
- (ii) Crear los EF dirigido por los objetivos establecidos para el software, apoyándose en los EA de alto nivel.
- (iii) Crear los EF mediante una combinación de las dos estrategias precedentes: enfoque híbrido.
- (iv) Crear los EF utilizando la técnica de derivación del LEL [6].
- (v) Crear los EF con un enfoque top-down dirigido por los objetivos del sistema, comenzando por escenarios de alto nivel.

Cabe aclarar que otros factores podrían ser relevantes en casos específicos que afectarían decisiones sobre cómo configurar el método. Aquí se han tenido en cuenta los factores arquetípicos de un proyecto de software.

Resultados y Objetivos

La estrategia de ingeniería requisitos orientada al cliente, básica sin variantes, se construyó sobre la base de la experiencia adquirida tras años de ser implementada en la práctica académica y profesional. Esta experiencia nos ha enseñado que los problemas complejos tienen características distintivas que se deben tener en cuenta para llevar a cabo

un proceso de requisitos con éxito. Por lo tanto, es aconsejable adaptar el proceso de producción requisitos seleccionando las técnicas y modelos que son más adecuados para la situación específica. La lista de factores de situación es bastante exhaustiva, aunque es probable que se extienda. Se están evaluando algunos factores identificados en la literatura que no habían sido previamente considerados. Varios caminos alternativos del proceso de requisitos se han aplicado en casos reales, a pesar de que no se han definido formalmente antes de su aplicación. Pruebas adicionales de las diferentes variantes del proceso se llevarán a cabo para comprobar la eficacia de los caminos propuestos a partir de la estrategia básica. La presencia de muchos factores hace casi imposible validar cada combinación de ellos, dado los diferentes valores posibles asociados a cada factor. Esto no impide la investigación exploratoria de las combinaciones más probables.

Formación de Recursos Humanos

La línea de investigación presentada aquí es parte directa de la tesis de maestría “Estrategia de Requisitos adaptable según factores de situación”

que está desarrollando la Ing. Viviana Ledesma en UNLaM. Este proyecto de investigación también aglutina las tesis doctorales: “Modelado del registro de trazas en la Ingeniería de Requisitos” que desarrolla la Ing. Andrea Vera en UNLP y “Gestión de la completitud en la Ingeniería de Requisitos” que ha iniciado la Mg. Claudia Litvak en UNLP.

Referencias

- [1] Leite J, Doorn J, Kaplan G, Hadad G, Ridao M, Defining System Context using Scenarios. En: Perspectives on Software Requirements, Kluwer Academic Publishers, EEUU, ISBN: 1-4020-7625-8, capítulo 8, 2004, pp.169-199.
- [2] Leffingwell D, Widrig D, Managing Software Requirements - A unified approach. Addison-Wesley Object Technology Series, 2^{ed.}, 2003.
- [3] Seyff N, Maiden N, Karlsen K, Lockerbie J, Grünbacher P, Graf F, Ncube C, Exploring how to use scenarios to discover requirements, Requirements Engineering Journal, 14(2):91-111, 2009.
- [4] Sutcliffe A, A Technique Combination Approach to Requirements Engineering, 3rd IEEE Intl Symposium on Requirements Engineering, 1997, pp.65-74.
- [5] Potts C, Using Schematic Scenarios to Understand User Needs, Symposium on Designing Interactive Systems: Processes, Practices and Techniques, 1995, pp.247-256.
- [6] Gough PA, Fodermiski FT, Higgins SA, Ray SJ, Scenarios - An Industrial Case Study and Hypermedia Enhancements, 2nd IEEE International Symposium on Requirements Engineering, 1995, pp.10-17.
- [7] Leite JCSP, Hadad G, Doorn J, Kaplan G, A Scenario Construction Process, Requirements Engineering Journal, 5(1):38-61, 2000.
- [8] Welke RJ, Kumar K, Method Engineering: a proposal for situation-specific methodology construction. En: Cotterman, Senn (eds.) Systems Analysis and Design: A Research Agenda. Wiley, 1992, pp. 257-268.
- [9] Burton AM, Shadbolt NR, Rugg G, Hedgecock AP, The efficacy of knowledge elicitation techniques: a comparison across domains and levels of expertise. Department of Psychology, University of Nottingham, UK. Knowledge Acquisition 2, 1990, pp.167-178
- [10] Dhaliwal JS, Benbasat I, A Framework for the Comparative Evaluation of Knowledge Acquisition Techniques, Knowledge Acquisition, 2(2):145-166, 1990.
- [11] Jafarinezhad O, Ramsin R, Development of Situational Requirements Engineering Processes: A Process Factory Approach, 36th IEEE Intl Conference on Computer Software and Applications, pp.279-288, 2012.
- [12] Carrizo D, Dieste O, Juristo N, Study of elicitation techniques adequacy, 11th Workshop on Requirements Engineering, 2005.
- [13] Keil M, Carmel E, Customer-Developer Links, Communications of the ACM, 38(5):33-44, 1995.
- [14] Gorschek T, Requirements Engineering Process Maturity Model Uni-REPM Version: 0.9 CR, 2011.
- [15] Hadad GDS, Uso de Escenarios en la Derivación de Software, Tesis Doctoral, UNLP, 2008.
- [16] Lloyd WJ, Tools and Methods for effective distributed requirements engineering: an empirical study. Master Thesis. Virginia Tech, 2001.
- [17] Maiden N, Rug G, ACRE: Selecting methods for requirements acquisition. Software Engineering Journal, 11(3):183-192, 1996.
- [18] Shadbolt NR, Burton AM, Empirical Studies in Knowledge Elicitation, ACM-SIGART Special Issue on Knowledge Acquisition 108, 1989.
- [19] Kim J, Courtney J, A survey of knowledge acquisition techniques and their relevance to managerial problem domains. Decision Support Systems, 4: 269-284, 1988.
- [20] Fazlollahi B, Tanniru MR, Selecting a requirement determination methodology-contingency approach revisited. Information & Management 21(5): 291-303, 1991.
- [21] Lloyd WJ, Rosson MB, Arthur JD, Effectiveness of elicitation techniques in distributed requirements engineering. 10th IEEE Joint Intl Conference on Requirements Engineering, Alemania, 2002.
- [22] Agarwal R, Tanniru M, Knowledge acquisition using structured interviewing: an empirical investigation. Journal of Management Information System, 7,1. Summer 123-140, 1990.
- [23] Hadad G, Doorn J, Introducing Variability in a Client-Oriented Requirements Engineering Process, ER@BR2013: Requirements Engineering @ Brazil, Río de Janeiro, Brasil, pp.8-13, 2013.